

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/018109

International filing date: 30 September 2005 (30.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-295923
Filing date: 08 October 2004 (08.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 19 January 2006 (19.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年10月 8日

出願番号
Application Number: 特願2004-295923

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is
J P 2004-295923

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2005年12月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋 誓


【書類名】 特許願
【整理番号】 2166060005
【提出日】 平成16年10月 8日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05K
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】 竹中 敏昭
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】 川北 嘉洋
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】 東條 正
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内
【氏名】 杉田 勇一郎
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 011305
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

回路パターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを重ねる積層工程と、それを積層プレートで挟み積層物を構成する工程と、前記積層物を加熱加圧する工程を備え、前記積層プレートの熱膨張係数は前記コア用回路基板の熱膨張係数の近傍であることを特徴とする多層基板の製造方法。

【請求項 2】

プリプレグシートは基材に樹脂が含浸され、表裏に樹脂層が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 3】

基材の表裏に形成された樹脂層の厚みの総和が $20 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項 2 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 4】

コア用回路基板は、4 層以上の多層の回路基板であることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 5】

コア用回路基板の厚みは、プリプレグシートの厚みの 1 倍以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 6】

積層工程は、金属箔を重ねることを含む請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 7】

積層工程は、回路パターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを複数枚交互に重ねることを含む請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 8】

積層物を焼成する工程は、積層物の外側にクッション材が配置され、搬送プレート上に配置されていることを含み、前記搬送プレートの熱膨張係数は、積層プレートの熱膨張係数の近傍であることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 9】

積層物を構成する工程は、積層物の外側にクッション材が配置され、搬送プレート上に配置されていることを含み、前記クッション材は、積層プレートの熱膨張と搬送プレートの熱膨張の差を吸収可能な材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 10】

プリプレグシートは、織布の基材に熱硬化性樹脂が含浸された B ステージ状のものであることを特徴とする請求項 1 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 11】

回路パターンを有するコア用回路基板を準備する工程と、前記コア用回路基板の熱膨張係数を測定する工程と、算出した前記コア用回路基板の熱膨張係数の近傍の熱膨張係数を有する積層プレートを準備する工程とを備えた多層基板の製造方法。

【請求項 12】

コア用回路基板の熱膨張係数を測定する工程は、熱機械測定装置 (TMA) を用いて常温～プレス温度領域のコア用回路基板の回路パターンの少なくとも 2 点における熱膨張係数を測定するものであることを特徴とする請求項 11 に記載の多層基板の製造方法。

【請求項 13】

回路パターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを重ねる積層工程と、それを積層プレートで挟み積層物を構成する工程と、前記積層物を加熱加圧する工程とを含むことを特徴とする請求項 11 に記載の多層基板の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】多層基板の製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数層の回路パターンを導電性ペーストでインナーピアホール接続してなる多層基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子機器の小型化、高密度化に伴い、産業用にととまらず民生用の分野においても多層基板が強く要望されるようになってきた。

【0003】

特に多層基板の高密度化は回路パターンの微細化が進み、より複数層の回路パターンとともに基板の薄板化が望まれている。

【0004】

このような回路基板では、複数層の回路パターンの間をインナーピアホール接続する接続方法および信頼度の高い構造の新規開発が不可欠なものになっているが、導電性ペーストによりインナーピアホール接続した新規な構成の高密度の回路基板製造方法が提案されている。

【0005】

以下従来の多層基板、ここでは4層基板の製造方法について説明する。

【0006】

まず、4層基板のベースとなる両面回路基板の製造方法を説明する。

【0007】

図5(a)～(f)は従来の両面回路基板の製造方法の工程断面図である。21は250mm角、厚さ約150μmのプリプレグシートであり、例えば不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる基材が用いられる。22は、片面にSi系の離型剤を塗布した厚さ約10μmの離型フィルムであり、例えばポリエチレンテレフタレートが用いられる。23は貫通孔であり、プリプレグシート21の両面に貼り付ける厚さ12μmのCuなどの金属箔25と電気的に接続する導電性ペースト24が充填されている。

【0008】

まず、図5(a)、(b)に示すように、両面に離型フィルム22が接着されたプリプレグシート21の所定の箇所にレーザ加工法などを利用して貫通孔23が形成される。

【0009】

次に図5(c)に示すように、貫通孔23に導電性ペースト24が充填される。導電性ペースト24を充填する方法としては、貫通孔23を有するプリプレグシート21を印刷機(図示せず)のテーブル上に設置し、直接導電性ペースト24が離型フィルム22の上から印刷される。このとき、上面の離型フィルム22は印刷マスクの役割と、プリプレグシート21の表面の汚染防止の役割を果たしている。

【0010】

次に図5(d)に示すように、プリプレグシート21の両面から離型フィルム22を剥離する。

【0011】

そして、図5(e)に示すように、積層プレート26b上に銅などの金属箔25b、プリプレグシート21、金属箔25a、積層プレート26aの順に位置決めして重ねる。

【0012】

この状態で熱プレスにて加熱加圧することにより、図5(f)に示すように、プリプレグシート21の厚みが圧縮される($t_2=約100\mu m$)とともにプリプレグシート21と金属箔25a、25bとが接着され、両面の金属箔25a、25bは所定位置に設けた貫通孔23に充填された導電性ペースト24により電気的に接続されている。

【0013】

次に、両面の金属箔25a, 25bを選択的にエッチングすることで回路パターンが形成され(図示せず)両面回路基板が得られる。

【0014】

図6(a)～(d)は、従来の多層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層基板を例として示している。

【0015】

まず図6(a)に示すように、コア用回路基板として図5(a)～(f)によって製造された回路パターン31a, 31bを有する両面回路基板30と図5(a)～(d)で製造された貫通孔に導電性ペースト24を充填したプリプレグシート21a, 21bが準備される。

【0016】

次に、図6(b)に示すように、積層プレート26b上に銅などの金属箔25b、プリプレグシート21b、両面回路基板30、プリプレグシート21a、金属箔25a、積層プレート26aの順に位置決めして重ね、クッション材などを介して熱プレス熱板の所定位置に配置(図面省略)し、加熱加圧することにより、図6(c)に示すように、プリプレグシート21a, 21bの厚みが圧縮($t_2 = 約 100 \mu\text{m}$)され、両面回路基板30と金属箔25a, 25bとが接着されるとともに、回路パターン31a, 31bは導電性ペースト24により金属箔25a, 25bとインナーピアホール接続される。

【0017】

一般的にはプレス時に用いられる積層プレート26a, 26bはプレス時の金属箔のしわの発生を防ぐため金属箔の熱膨張係数(たとえば銅の場合は $18 \times 10^{-6}/\text{°C}$)近傍を用いられている。

【0018】

そして図6(d)に示すように、両面の金属箔25a, 25bを選択的にエッチングして回路パターン32a, 32bを形成することで4層基板が得られる。

【0019】

6層以上の多層基板はコア用回路基板を両面回路基板30の替わりに4層以上のコア用回路基板を用いて図6(a)～(d)を繰り返すことで所望の多層基板が得られる。

【0020】

ここではプレス後の基材厚みが $100 \mu\text{m}$ のプリプレグシート21について説明したが、上記したように、昨今、薄板化が進み、プレス後 $60 \mu\text{m}$ 以下のプリプレグシート1が要望されている。

【0021】

たとえ、プリプレグシートを薄板化し、 $60 \mu\text{m}$ 以下の厚みのものを用いる場合であっても、多層化時のコア用回路基板(従来例では両面回路基板30)の金属箔25a, 25bの凹部を埋め込むためのエポキシ樹脂量は、厚みが $100 \mu\text{m}$ のプリプレグシートの場合と同量が必要となる。

【0022】

このため、厚みが $60 \mu\text{m}$ のプリプレグシート41の概略構成は、図7に示すように、センターの芳香族ポリアミド繊維27の表裏に熱硬化性のエポキシ樹脂層28が形成された状態となる。また、表裏のエポキシ樹脂層28は、コア用回路基板の回路パターンや金属箔との接着を図るために必要な樹脂量を備えたものである。

【0023】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開平6-268345号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本願発明者は、上記の従来の多層基板の製造方法における以下の課題を見出した。

【0025】

すなわち、従来の多層基板の製造方法において用いていた比較的厚手のプリプレグシートは、芳香族ポリアミド繊維内にエボキシ樹脂が含浸された状態であり、プリプレグシート表層の樹脂層が薄いことから、熱プレスでの加熱によるエボキシ樹脂の溶融領域でも樹脂の自由度が小さく（流動抵抗大）、両面回路基板30と金属箔25a, 25bの間に生じる熱膨張係数差の伸びを吸収していた。

【0026】

しかし、薄板用のプリプレグシートを使用した場合、図8に示すように、プリプレグシート21表裏のエボキシ樹脂層が芳香族ポリアミド繊維の外側に形成されるため、図8に示すように、熱プレスでの加熱によるエボキシ樹脂の溶融領域での自由度が大きく（流動抵抗小）なり、両面回路基板30との金属箔25a, 25bの間に生じる熱膨張係数差の伸びを吸収（固定）できなくなる。

【0027】

本願発明者は、上記の場合、導電性ペースト部がコア用回路基板を基準とした場合、外側に倒れ（変形）て接続抵抗が不安定になる。特にコア用回路基板が4層基板、6層基板と厚くなるほど、コア用回路基板の剛性が強くなり熱膨張係数差の度合いに応じてピア倒れが発生するという問題を把握していた。

【0028】

さらに、本願発明者は、積層プレート26a, 26bと金属箔25a, 25bの熱膨張係数が約 $18 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であるのに対し芳香族ポリアミド繊維からなる両面回路基板30の熱膨張係数は金属箔の残存率によって異なるが $10 \sim 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であることから熱膨張差が生じることを実験を繰り返すことにより確認した。

【課題を解決するための手段】

【0029】

上記の課題を解決するために、本発明の多層基板の製造方法は、熱プレス時に使用する積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数近傍とすることで導電性ペースト部の変形を解消し、接続抵抗が安定した高品質な多層基板を提供することを目的とするものである。

【0030】

上記目的を達成するために、本発明は以下の構成を有する。

【0031】

本発明の請求項1に記載の発明は、回路バターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを重ねる積層工程と、それを積層プレートで挟み積層物を構成する工程と、前記積層物を加熱加圧する工程を備え、前記積層プレートの熱膨張係数は前記コア用回路基板の熱膨張係数の近傍であることを特徴とする多層基板の製造方法としたものであり、これにより、熱プレス時の加熱時、特にプリプレグシート中のエボキシ樹脂成分が溶融し、クリップ力（コア用回路基板の伸びなどを抑え込む力）が小さい領域での積層プレートとコア用回路基板の伸び量を同一にすることで導電性ペースト部の倒れ（変形）がなくなり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるという効果を有する。

【0032】

本発明の請求項2に記載の発明は、プリプレグシートは基材に樹脂が含浸され、表裏に樹脂層が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、特に、プリプレグシートの基材の厚みが薄手の場合であっても導電性ペースト部の倒れ（変形）がなくなり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるとともに、多層基板の薄板化を実現できるという効果を有する。

【0033】

本発明の請求項3に記載の発明は、基材の表裏に形成された樹脂層の厚みの総和が $20 \mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする請求項2に記載の多層基板の製造方法としたものあり

、これにより、プリプレグシートの基材の厚みが薄く一定の樹脂層の厚みが要求される場合であっても導電性ペースト部の倒れ（変形）がなくなり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できる。特に、樹脂層の厚みの総和が $20\mu\text{m}$ 以上の場合は、 $60\mu\text{m}$ 以下のプリプレグシートを採用することが可能となり、多層基板の薄板化を実現できるという効果を有する。

【0034】

本発明の請求項4に記載の発明は、コア用回路基板は、4層以上の多層の回路基板であることを特徴とする請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、コア用回路基板が4層以上の多層の回路基板であっても、積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数近傍とすることによって、導電性ペースト部の変形を解消し、接続抵抗が安定した高品質な多層基板を提供するとともに、高多層化を実現できるという効果を有する。

【0035】

本発明の請求項5に記載の発明は、コア用回路基板の厚みは、プリプレグシートの厚みの1倍以下であることを特徴とする請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、薄手のプレートシートを採用することが可能となり、多層基板の薄板化を実現できるという効果を有する。

【0036】

具体的には、従来の製造方法においては、プリプレグの厚み $150\mu\text{m}$ 、両面のコア用回路基板の厚みは $124\mu\text{m}$ であり、両面のコア用回路基板の厚みは、プリプレグシートの厚みの1倍以上である。これに対し本発明は、後述するように、両面のコア用回路基板の厚み $84\mu\text{m}$ の1倍以下の $70\mu\text{m}$ 厚みのプリプレグシートを採用することが可能となり、この場合においても接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるという効果を有する。

【0037】

本発明の請求項6に記載の発明は、積層工程は、金属箔を重ねることを含む請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、表層に回路パターンを有する多層基板の多層化を容易に実現するとともに、積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数近傍とすることにより、熱膨張係数が異なる金属箔を積層した場合であっても、剛性が小さく積層プレートに追従させることによって熱膨張係数差による金属箔のしわの発生を防止するという効果を有する。

【0038】

本発明の請求項7に記載の発明は、積層工程は、回路パターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを複数枚交互に重ねることを含む請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、プリプレグシートとコア用回路基板を複数枚重ねて一括積層する方式を採用することが可能となり、高多層化を実現するとともに、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるという効果を有する。

【0039】

本発明の請求項8に記載の発明は、積層物を焼成する工程は、積層物の外側にクッショニング材が配置され、搬送プレート上に配置されていることを含み、前記搬送プレートの熱膨張係数は、積層プレートの熱膨張係数の近傍であることを特徴とする請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、積層物を多段に構成しても積層プレートの熱膨張による寸法変化が小さく、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるとともに、生産性の向上をも実現できるという効果を有する。

【0040】

本発明の請求項9に記載の発明は、積層物を構成する工程は、積層物の外側にクッショニング材が配置され、搬送プレート上に配置されていることを含み、前記クッショニング材は、積層プレートの熱膨張と搬送プレートの熱膨張の差を吸収可能な材料で構成されていることを特徴とする請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、積層

物を多段に構成しても、クッション材が熱膨張の差を吸収し、結果として積層プレートの熱膨張による寸法変化を小さくすることが可能となるため、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるとともに、生産性の向上をも実現できるという効果を有する。

【0041】

本発明の請求項10に記載の発明は、プリプレグシートは、織布の基材に熱硬化性樹脂が含浸されたBステージ状のものであることを特徴とする請求項1に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、ガラス繊維織布等の基材を用いたプリプレグシートを採用することが可能となり、物理的強度を備えた多層基板を実現できる。また織布は、不織布に比較してプリプレグシートの表層に樹脂層が形成されやすいため、本発明の効果を顕著に発現することができる。すなわち、導電性ペースト部の変形を解消し、接続抵抗が安定した高品質な多層基板を提供するとともに、高多層化を実現できるという効果を有するものである。

【0042】

本発明の請求項11に記載の発明は、回路パターンを有するコア用回路基板を準備する工程と、前記コア用回路基板の熱膨張係数を測定する工程と、算出した前記コア用回路基板の熱膨張係数の近傍の熱膨張係数を有する積層プレートを準備する工程とを備えた多層基板の製造方法としたものであり、これにより、回路パターンの違いによる残銅率（基板の表層に残っている銅箔の面積比率）の異なるコア用回路基板の熱膨張係数に近似する熱膨張係数を有する積層プレートを容易に選択し、準備することが可能となり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板を製造することができるという効果を有する。

【0043】

本発明の請求項12に記載の発明は、コア用回路基板の熱膨張係数を測定する工程は、熱機械測定装置（TMA）を用いて常温～プレス温度領域のコア用回路基板の回路パターンの少なくとも2点における熱膨張係数を測定するものであることを特徴とする請求項11に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、残銅率の異なるコア用回路基板の熱膨張係数を容易に測定することができ、生産の効率化を図るとともに、接続抵抗が安定した高品質の多層基板を製造することができるという効果を有する。

【0044】

本発明の請求項13に記載の発明は、回路パターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを重ねる積層工程と、それを積層プレートで挟み積層物を構成する工程と、前記積層物を加熱加圧する工程とを含むことを特徴とする請求項11に記載の多層基板の製造方法としたものであり、これにより、回路パターンの違いによる残銅率の異なるコア用回路基板を用いた多層基板であっても、熱プレス時の加熱時、特にプリプレグシート中のエポキシ樹脂成分が溶融し、グリップ力が小さい領域での積層プレートとコア用回路基板の伸び量を同一にすることで導電性ペースト部の倒れ（変形）がなくなり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できるという効果を有する。

【発明の効果】

【0045】

本発明はプレス時に使用する積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数近傍とすることで、熱プレス時の加熱時、特にプリプレグシート中のエポキシ樹脂成分が溶融し、グリップ力が小さい領域での積層プレートとコア用回路基板の伸び量を同一にすることで導電性ペースト部の倒れ（変形）がなくなり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

（実施の形態）

以下本発明の実施の形態における多層基板、ここでは4層基板の製造方法について、図1～2を用いて説明する。

【0047】

図1 (a) ~ (d) は、4層基板の製造方法を示す工程断面図であり、4層基板を例として示している。

【0048】

また、図2 (a) ~ (f) は、本発明の4層基板の製造に用いるコア用回路基板の製造方法を示す工程断面図である。

【0049】

まず、コア用回路基板としての両面回路基板の製造方法について説明する。

【0050】

プリプレグシート1a, 1bは、250mm角、厚さ約70μmであり、不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるBステージ状の基材を用いた。

【0051】

その詳細は、図3に示すように芳香族ポリアミド繊維7の表裏にそれぞれ約10μm、総和として約20μmのエポキシ樹脂8層が形成されたものであり、後述するプロセスにより、プリプレグシート1の所定位置に設けた貫通孔には導電性ペースト4が充填されている。

【0052】

まず、図2 (a), (b) に示すように、両面に離型フィルム2が接着されたプリプレグシート1の所定の箇所にレーザ加工法などをを利用して貫通孔3が形成される。

【0053】

次に図2 (c) に示すように、貫通孔3に導電性ペースト4が充填される。

【0054】

導電性ペースト4を充填する方法としては、貫通孔3を有するプリプレグシート1を印刷機(図示せず)のテーブル上に設置し、直接導電性ペースト4が離型フィルム2の上から印刷される。このとき、上面の離型フィルム2は印刷マスクの役割と、プリプレグシート1の表面の汚染防止の役割を果たしている。

【0055】

次に図2 (d) に示すように、プリプレグシート1の両面から離型フィルム2を剥離する。

【0056】

そして、図2 (e) に示すように、積層プレート6b上に銅などの金属箔5b、プリプレグシート1、金属箔5a、積層プレート6aの順に位置決めして重ねる。

【0057】

この状態で熱プレスにて加熱加圧することにより、図2 (f) に示すように、プリプレグシート1の厚みが圧縮される($t_2 = 約 60 \mu m$)とともにプリプレグシート1と金属箔5a, 5bとが接着され、両面の金属箔5a, 5b(金属箔厚12μm)は所定位置に設けた貫通孔3に充填された導電性ペースト4により電気的に接続されている。

【0058】

次に、両面の金属箔5a, 5bを選択的にエッチングすることで回路パターンが形成され(図示せず)、コア用回路基板としての両面回路基板が得られる。

【0059】

次に4層の多層基板の製造方法について説明する。

【0060】

まず図1 (a) に示すように、図2 (a) ~ (f) によって製造された回路パターン1 1a, 1 1bを有するコア用回路基板としての両面回路基板10(厚みが約84μm)と、図2 (a) ~ (d) で製造した貫通孔に導電性ペースト4を充填したプリプレグシート1a, 1b(厚み約70μm)を準備する。

【0061】

次に、図1 (b) に示すように、積層プレート6b上に銅などの金属箔5b、プリプレグシート1b、両面回路基板10、プリプレグシート1a、金属箔5a、積層プレート6aの順に位置決めして重ねる。

aの順に位置決めして重ね、積層物を構成する。

【0062】

本実施の形態では両面回路基板10の熱膨張係数 $10 \sim 12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ に対し、積層プレート6a, 6bには $300 \times 300\text{ mm}$ 、厚み約 1 mm 、熱膨張係数 $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ のステンレス鋼を用いた。

【0063】

次に、図1(c)に示すように、積層プレート6a, 6bの外側にクッション材などを配置して熱プレス熱板の所定位置に配置(図面省略)し加熱加圧することにより、プリプレグシート1a, 1bの厚みが圧縮($t_2 = \text{約} 60\text{ }\mu\text{m}$)され、両面回路基板10と金属箔5a, 5bとが接着されるとともに、回路バターン11a, 11bは導電性ペースト4により金属箔5a, 5bとインナーピアホール接続される。

【0064】

熱プレス工程においては、前記積層物を搬送プレート上(図面省略)に配置した際、熱プレスに投入される場合がある。この場合においても搬送プレートと積層プレート双方の熱膨張係数をコア用回路基板近傍とすることが望ましい。但し、クッション材で熱膨張係数差の吸収が可能であれば、積層プレートの熱膨張係数のみをコア用回路基板近傍としてもよい。

【0065】

なお、本実施の形態で用いた積層プレートの選定のステップは以下の通りである。

【0066】

1. 回路バターン11a, 11bを有する両面回路基板10を準備する。

【0067】

2. 热機械測定装置(TMA)などを用いて常温～プレス温度、例えば $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 領域の両面回路基板10の回路バターンである金属箔5a, 5bが存在する部分(有部:残銅率100%)と金属箔5a, 5bが存在していない部分(無部:残銅率0%)各2点の熱膨張係数を測定する。

【0068】

3. 両面回路基板10の金属箔5a, 5b有部と無部の中間の値の熱膨張係数を求め、その近傍の熱膨張係数を有する積層プレートを選定する。

【0069】

なお、コア用回路基板を両面回路基板としたが、4層以上の回路基板についても同様のステップで確認して各層毎に積層プレートを選定する、あるいは使用するコア用回路基板の熱膨張係数の平均値近傍としてもよい。また、各コア用回路基板の熱膨張係数測定は1材料1回でよく、製品バターンが変更しても上記選定ステップで選定した積層プレートで対応できる。

【0070】

本発明の実施の形態の製造方法で100枚の4層基板を製造したが、積層プレートの熱膨張係数を両面回路基板近傍にしたことで、熱プレスでプリプレグシートのエポキシ樹脂成分が溶融した時点で積層プレートと両面回路基板の伸びの差が小さくなり、図4に示すように導電性ペースト部の倒れ(変形)がないことを断面観察して発明者は確認した。

【0071】

そして、導電性ペースト部の倒れがなくなったことでの接続抵抗の異常がなくなったことを確認するとともに熱膨張係数が異なる金属箔は剛性が小さく積層プレートに追従する状態となるが、懸念された熱膨張係数差による金属箔のしわの問題がないことを確認した。

【0072】

さらに、導電性ペーストの変形がなくなり、接続抵抗が安定したことで、エポキシ樹脂量の增量が可能となり、コア用回路基板の回路バターンの埋め込み性も安定させることができた。

【0073】

また、コア用回路基板に4層基板や6層基板を用いて評価したが、上記と同様の効果を確認した。

【0074】

特にコア用回路基板が4層基板、6層基板と厚くなるほど、その剛性が強くなり、積層プレートとの熱膨張係数差が大きくなる。本発明はこのような場合、特に有効であることが確認された。

【0075】

さらに、表裏にそれぞれ10μm以上、総和として20μm以上の樹脂層が形成されたプリプレグシートを用いる場合も特に有効であることが確認された。

【0076】

本発明の実施の形態においては、不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなる厚さ約70μmのプリプレグシートを用いたが、厚さ60μm以下のプリプレグシートを用いることも可能となり、多層基板の薄板化を実現することが可能となる。

【0077】

以上述べたように、本発明はプレス時に使用する積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数近傍とすることで、熱プレス時の加熱時、特にプリプレグシート中のエポキシ樹脂成分が溶融し、グリップ力が小さい領域での積層プレートとコア用回路基板の伸び量を同一にすることで導電性ペースト部の倒れ（変形）がなくなり、接続抵抗が安定した高品質の多層基板が実現できる。

【0078】

なお、実施の形態では不織布の芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるプリプレグシートとコア用回路基板を用いたが、織布のプリプレグシートとコア用回路基板を用いてもよく、芳香族ポリアミド繊維に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させた複合材からなるプリプレグシートや無機材料を主材とした不織布や織布に熱硬化性エポキシ樹脂を含浸させたプリプレグシート（ガラスエポキシシート）やコア用回路基板、あるいは有機系のベースフィルムやベースシートの表裏に熱硬化性エポキシ樹脂層を形成したプリプレグシートやコア用回路基板であっても、積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数近傍とすることで、実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0079】

特に、ガラス繊維織布等の基材を用いたBステージ状のプリプレグシートを採用することが可能となり、物理的強度を備えた多層基板を実現できる。

【0080】

また織布は、不織布に比較してプリプレグシートの表層に樹脂層が形成されやすいため、本発明の効果を顕著に発現することができる。すなわち、導電性ペースト部の変形を解消し、接続抵抗が安定した高品質な多層基板を提供するとともに、高多層化を実現できるという効果を有するものである。

【0081】

また、実施の形態ではコア用回路基板とプリプレグシートを同一材料としているが、異種材料であっても、積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板近傍とすることで同様の効果が得られることはいうまでもない。

【0082】

また、実施の形態ではセンターコアのビルドアップ構造としたが、プリプレグシートとコア用回路基板を複数枚重ねて一括積層する方式であっても、積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板近傍とすることで同様の効果が得られることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0083】

以上のように本発明にかかる多層基板の製造方法は、熱プレス時の導電性ペースト部の倒れ（変形）を解消して接続品質の安定化が図れるもので、導電性ペーストでインナーピアホール接続を備えた多層基板全般に有用であり、本発明の産業上の利用可能性は大とい

える。

【図面の簡単な説明】

【0084】

- 【図1】本発明の実施の形態における多層基板の製造方法を示す断面図
- 【図2】本発明の実施の形態における多層基板の製造方法を示す断面図
- 【図3】本発明の実施の形態におけるプリプレグシートの概略断面図
- 【図4】本発明の実施の形態における導電性ペースト部を示す断面図
- 【図5】従来の多層基板の製造方法を示す断面図
- 【図6】従来の多層基板の製造方法を示す断面図
- 【図7】従来の多層基板の製造方法におけるプリプレグシートの概略断面図
- 【図8】従来の多層基板の製造方法における導電性ペースト部を示す断面図

【符号の説明】

【0085】

- 1 a, 1 b プリプレグシート
- 2 離型フィルム
- 3 貫通孔
- 4 導電性ペースト
- 5 a, 5 b 金属箔
- 6 a, 6 b 積層プレート
- 7 ポリアミド繊維
- 8 エポキシ樹脂
- 10 両面回路基板
- 11 a, 11 b, 12 a, 12 b 回路パターン

【書類名】 図面

【図 1】

1a,1b プリプレグシート

4 導電性ペースト

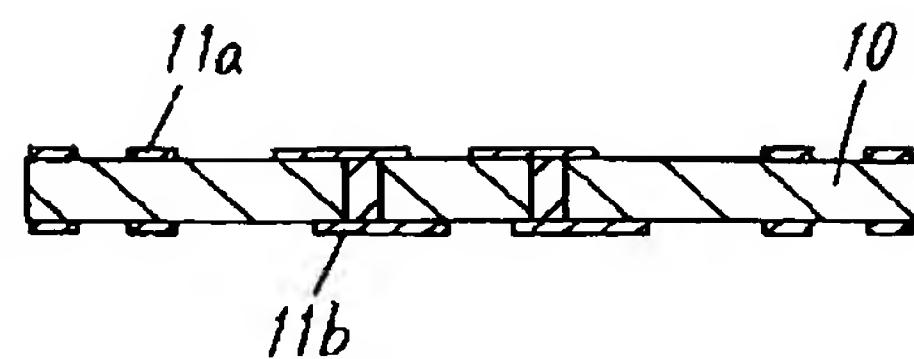
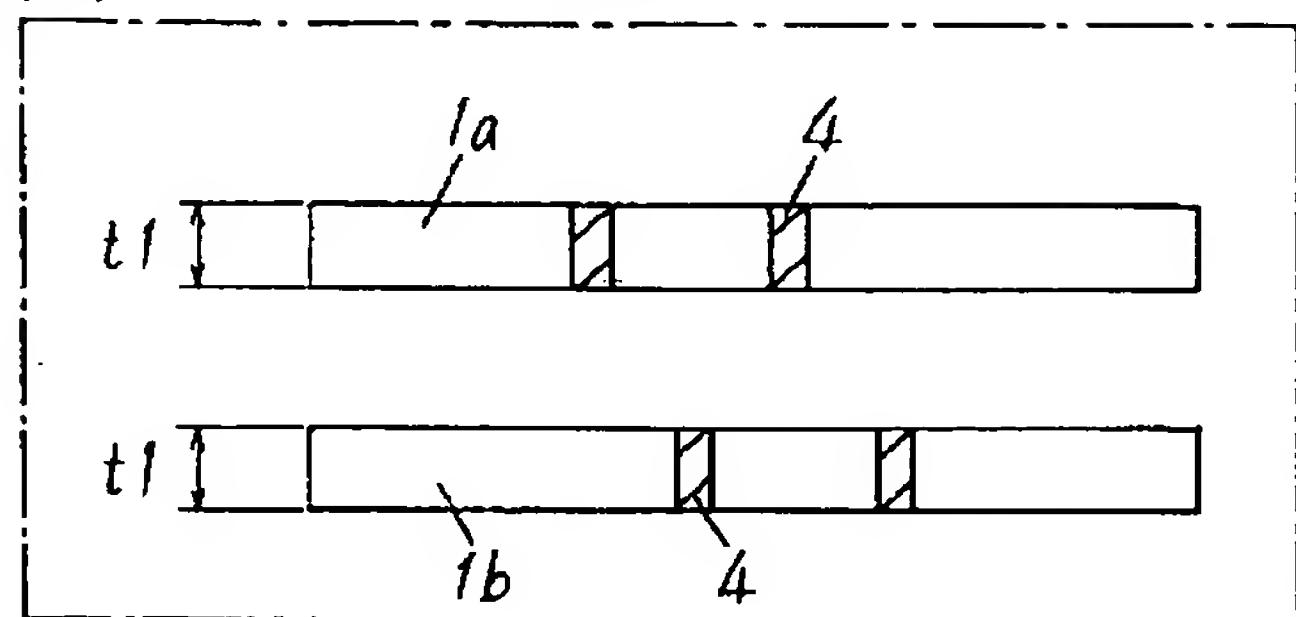
5a,5b 金属箔

6a,6b 積層プレート

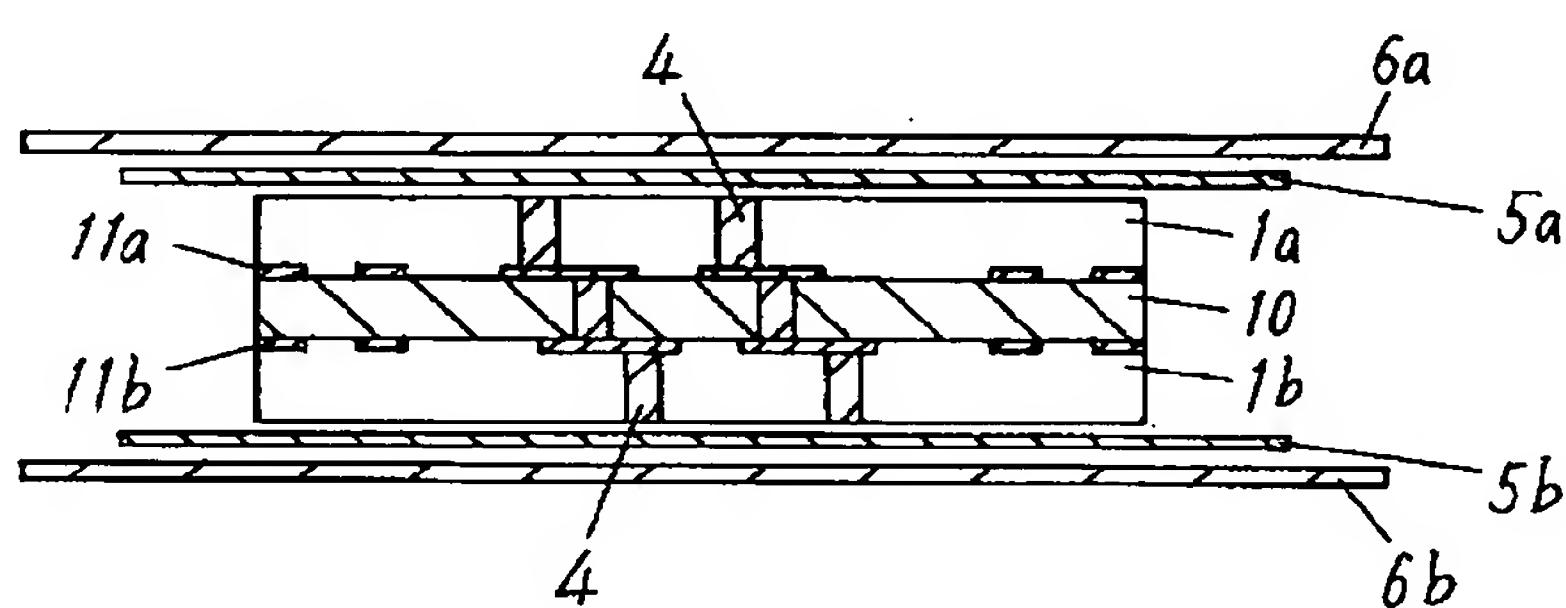
10 両面回路基板

11a,11b,12a,12b 回路パターン

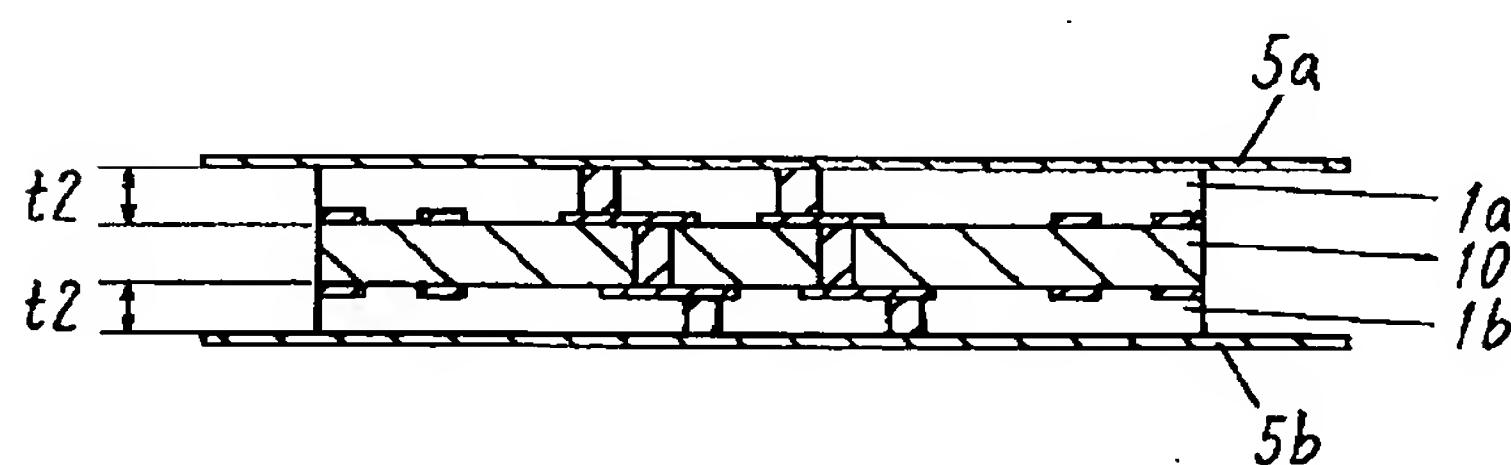
(a)



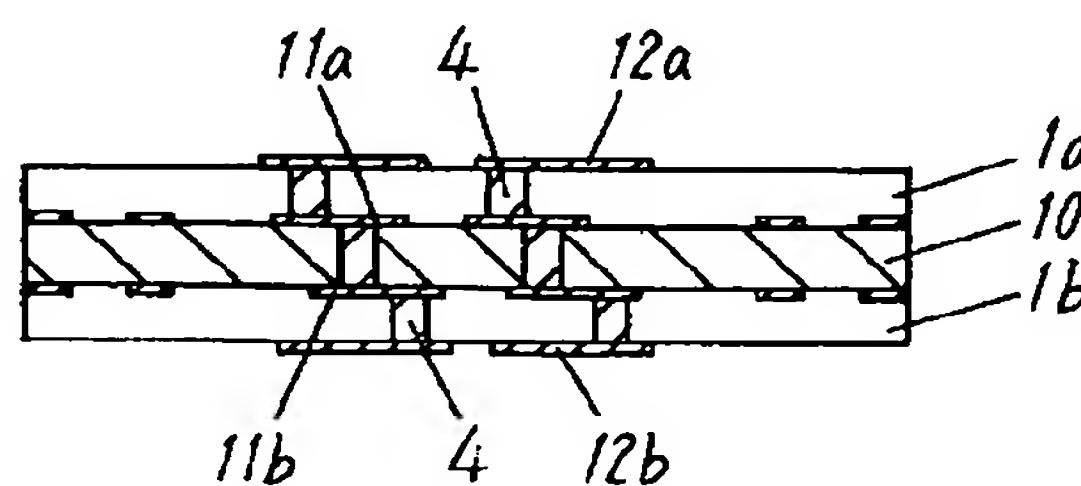
(b)



(c)



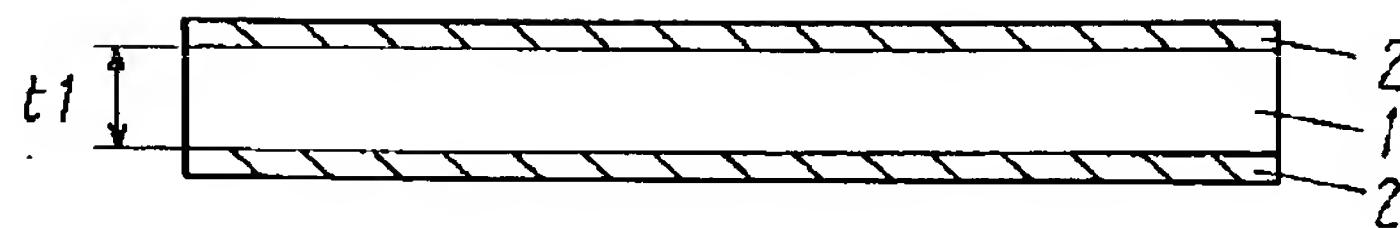
(d)



【図2】

1 プリプレグシート 4 導電性ペースト
2 離型フィルム 5a,5b 金属箔
3 貫通孔 6a,6b 積層プレート

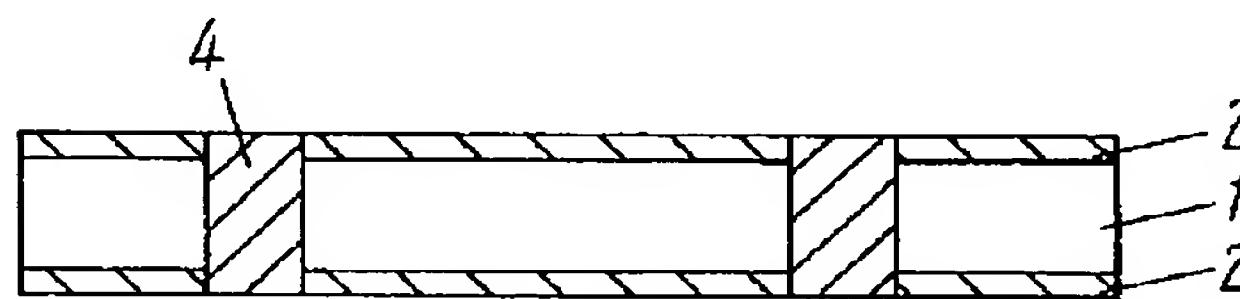
(a)



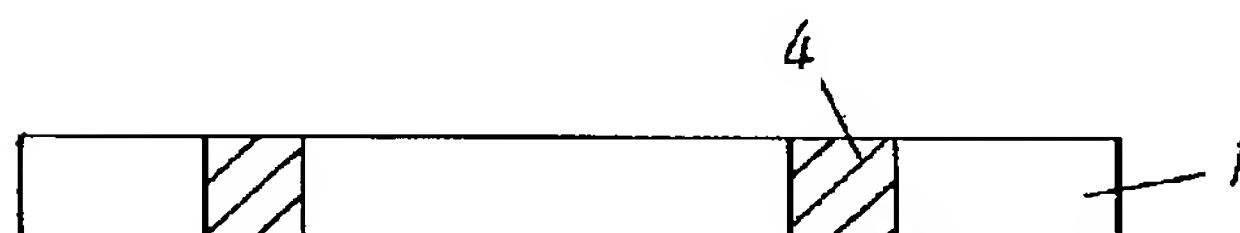
(b)



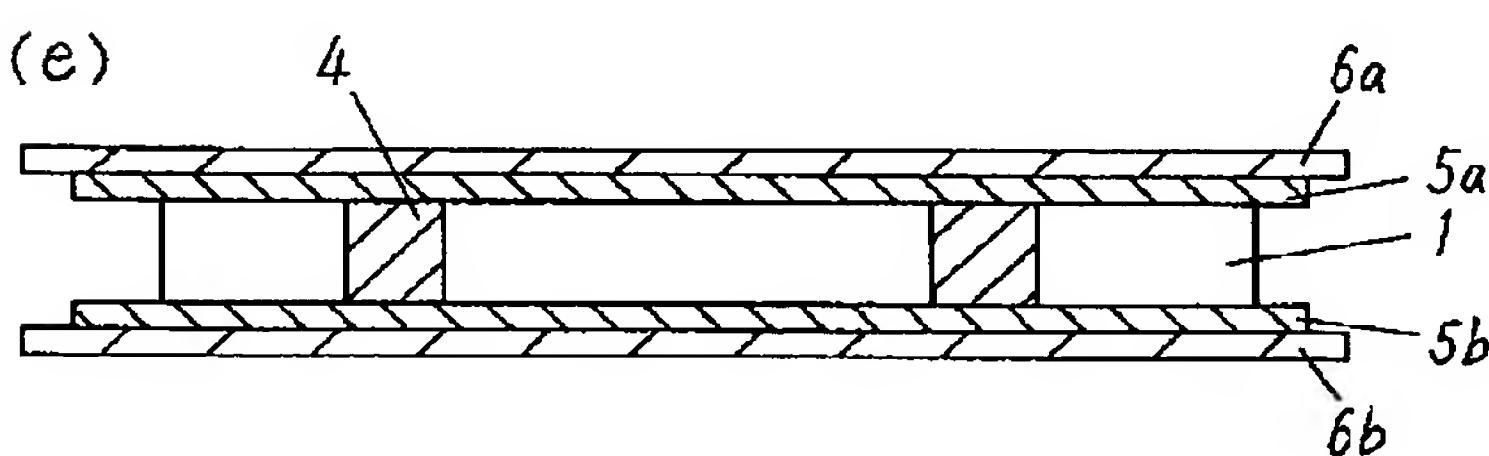
(c)



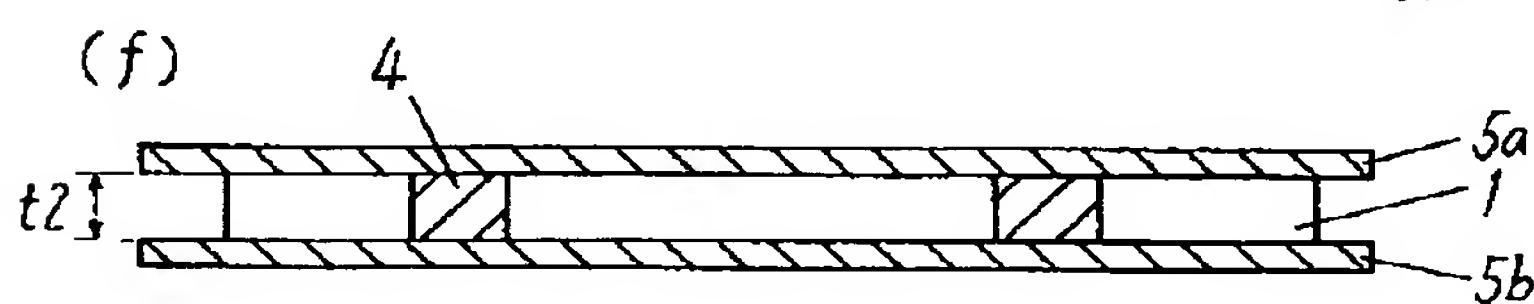
(d)



(e)

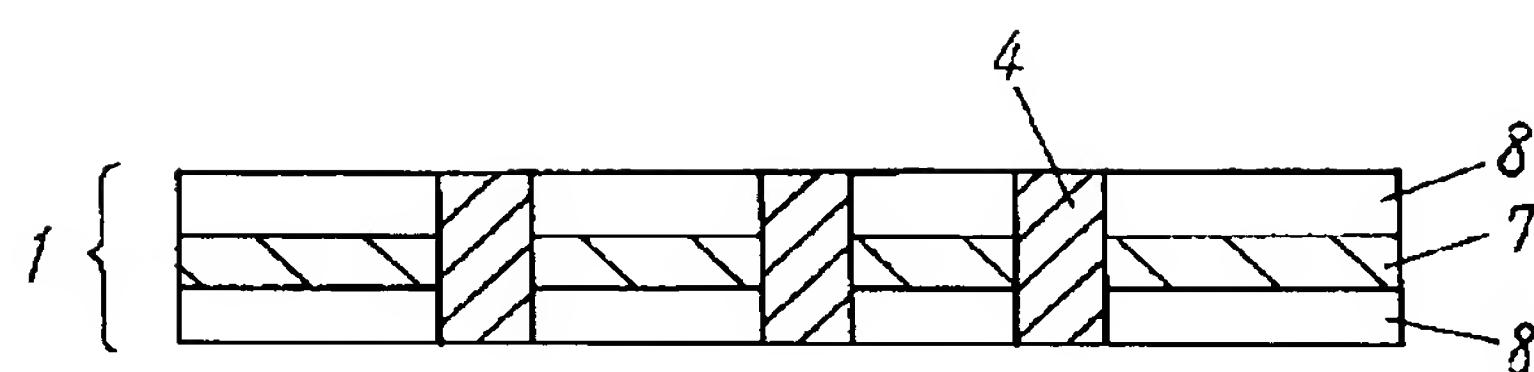


(f)



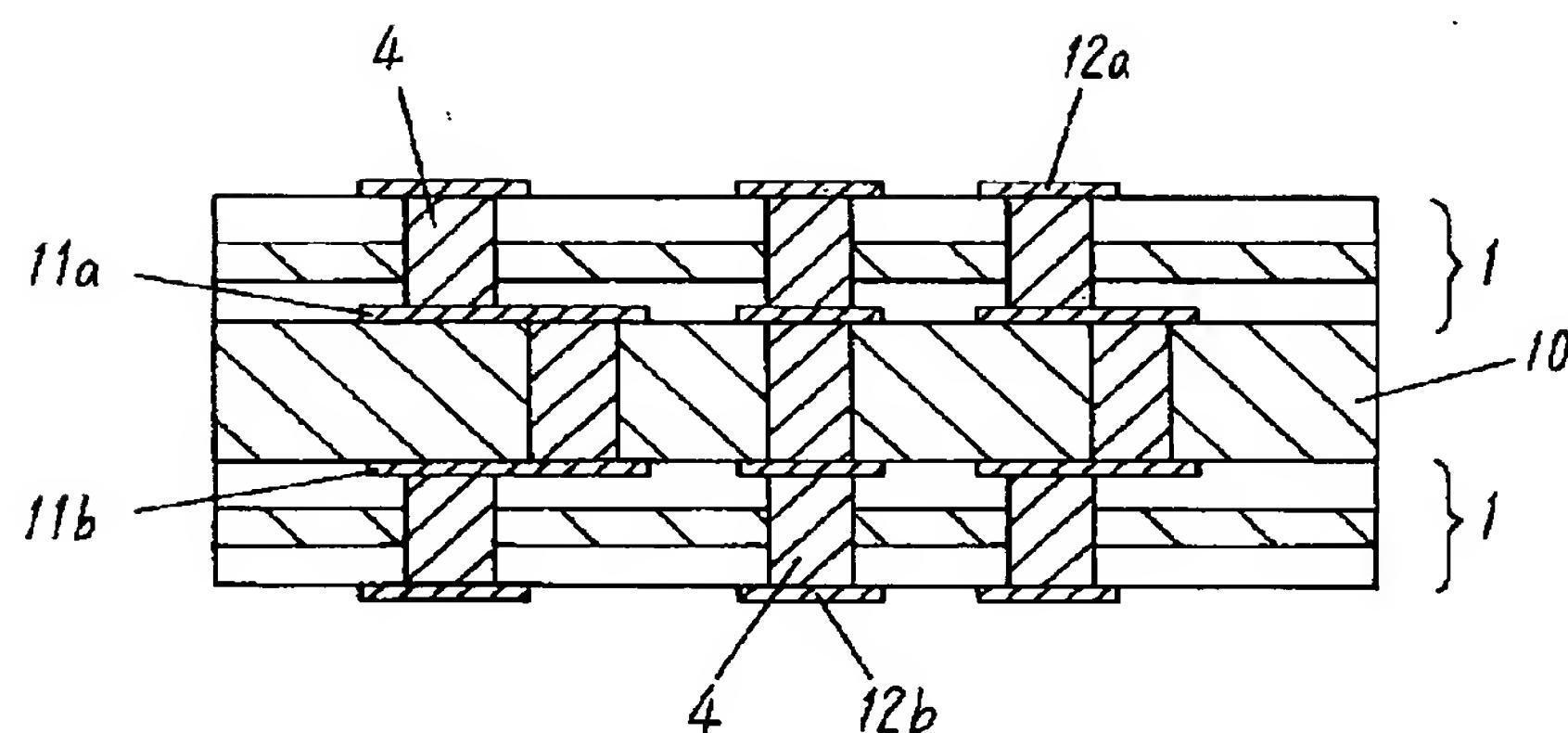
【図3】

1 プリフレグシート
7 ポリアミド繊維
8 樹脂層



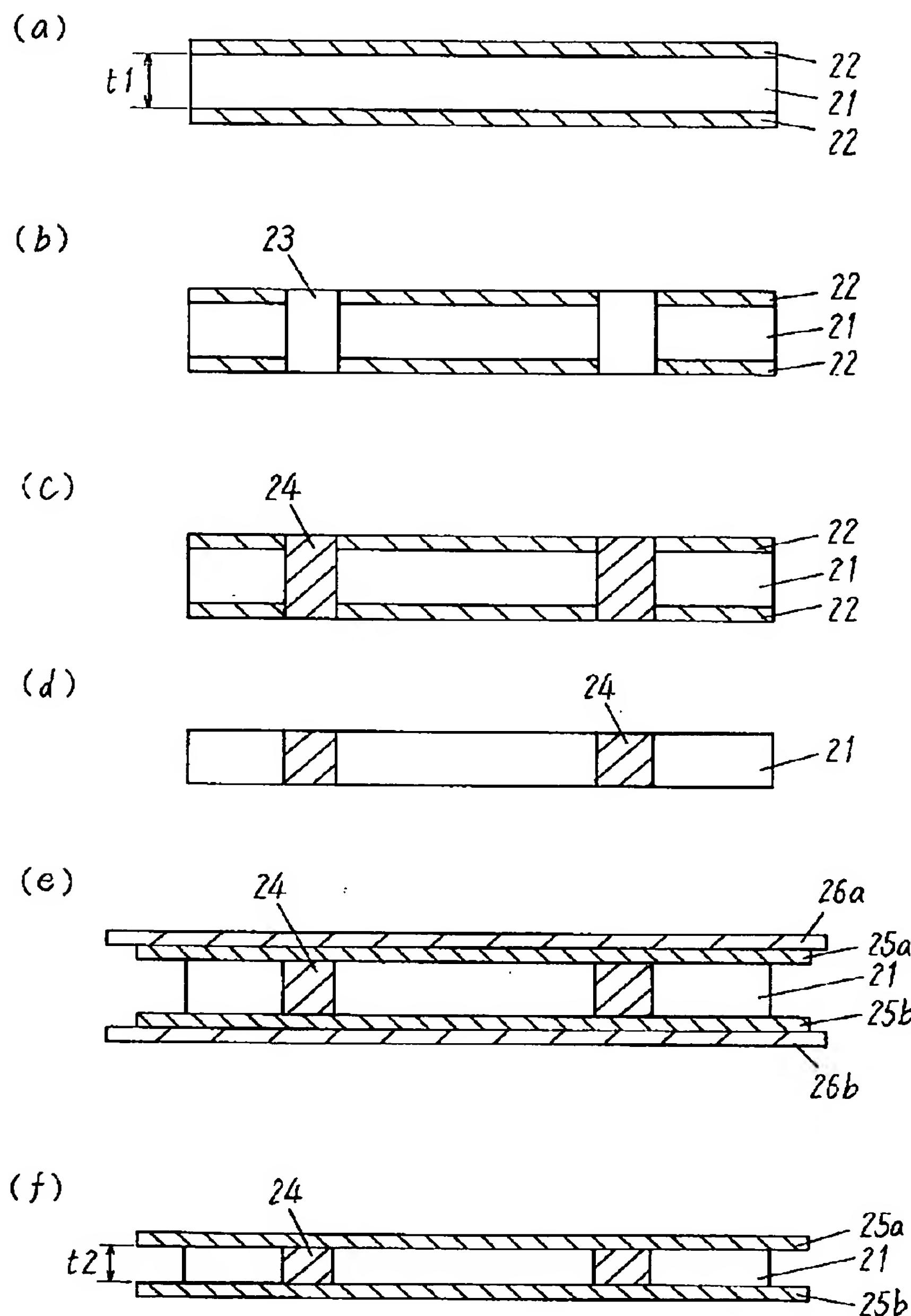
【図4】

1 プリプレグシート
4 導電性ペースト
10 両面回路基板
11a, 11b, 12a, 12b 回路パターン

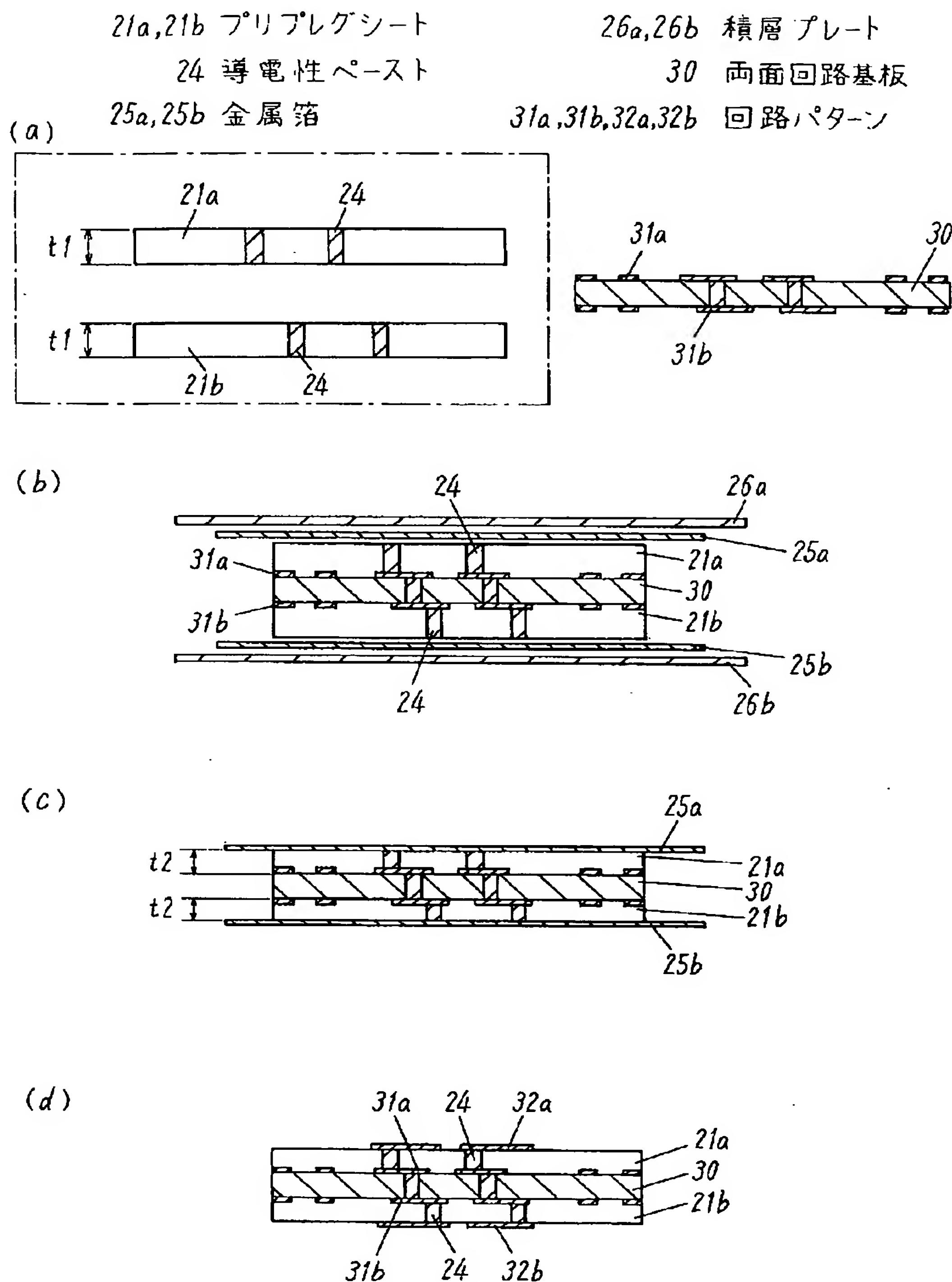


【図5】

21 プリプレグシート 24 導電性ペースト
22 離型フィルム 25a,25b 金属箔
23 貫通孔 26a,26b 積層プレート

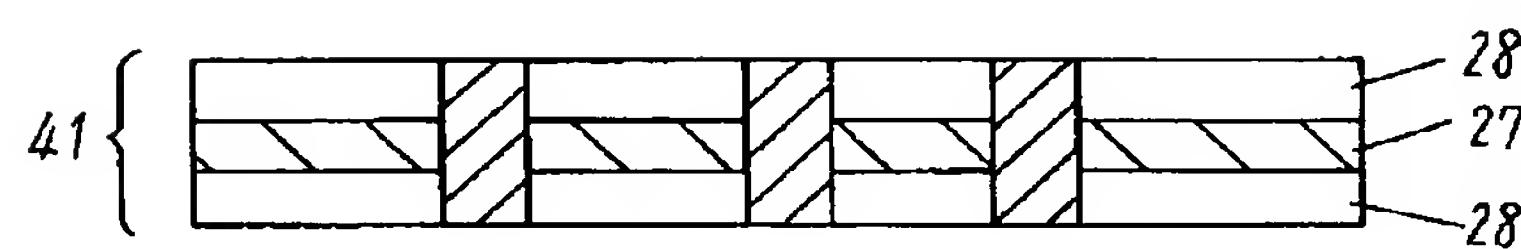


【図 6】



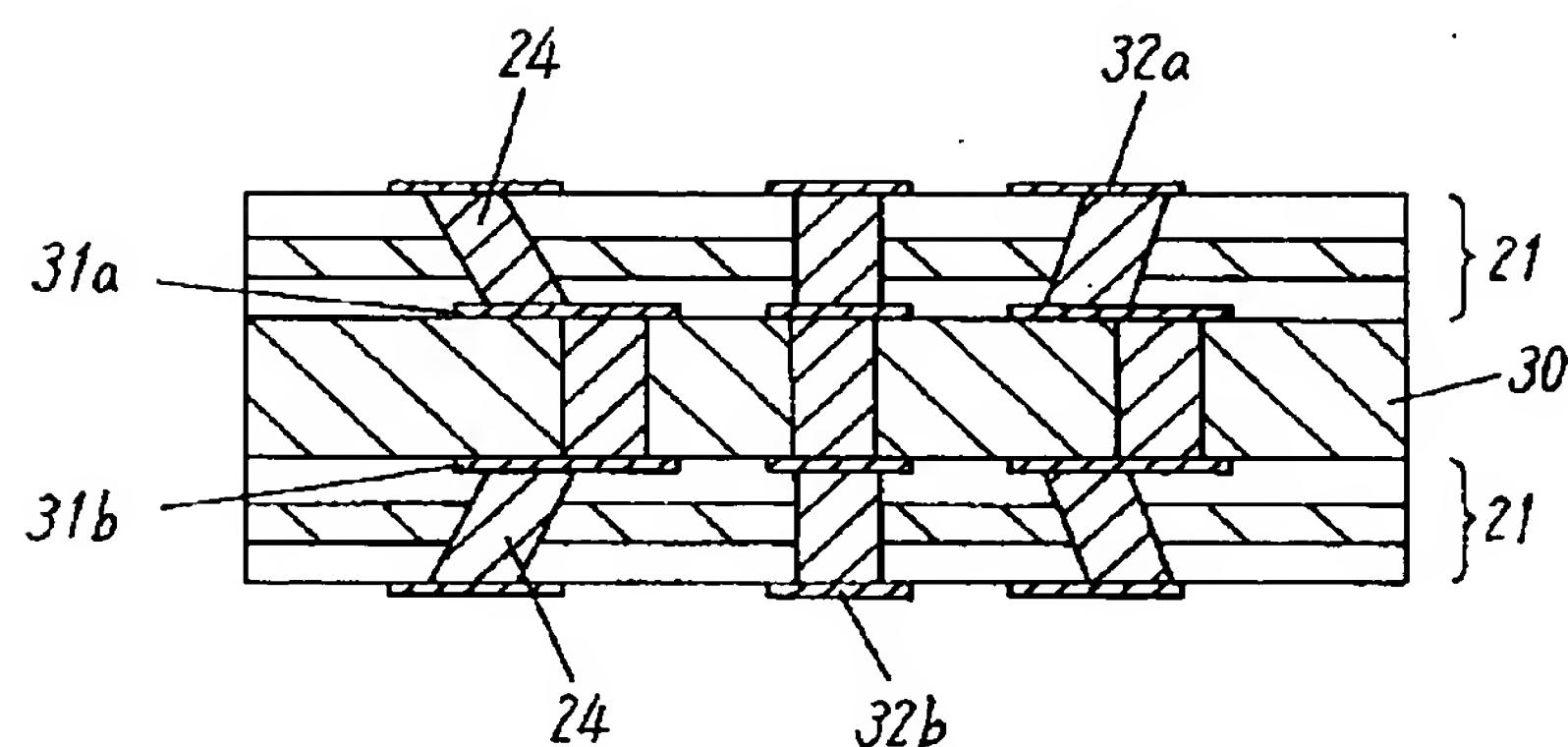
【図 7】

27 ポリアミド繊維
28 樹脂層
41 プリプレグシート



【図 8】

21 プリプレグシート
24 導電性ペースト
30 両面回路基板
31a,31b,32a,32b 回路パターン



【書類名】要約書

【要約】

【課題】導電性ペースト部の変形を解消し、接続抵抗が安定した多層基板の製造方法を提供する。

【解決手段】回路パターンを有するコア用回路基板と貫通孔に導電性ペーストを充填したプリプレグシートを重ね、それを積層プレートで挟み積層物を構成し、その積層物を加熱加圧する工程において、積層プレートの熱膨張係数をコア用回路基板の熱膨張係数の近傍とする導電性ペースト部の変形を解消し、接続抵抗が安定した高品質な多層基板を提供する。

【選択図】図 1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社